

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 59208844 A

(43) Date of publication of application: 27.11.84

(51) Int. Cl.

H01L 21/60  
// H01L 21/58

(21) Application number: 58082652

(71) Applicant: HITACHI LTD

(22) Date of filing: 13.05.83

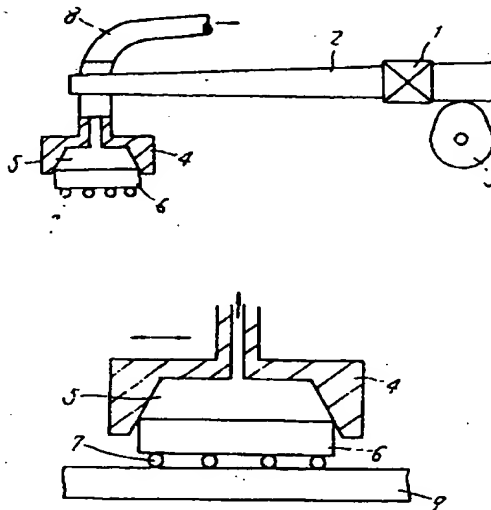
(72) Inventor: OKUYA KEN

## (54) FACE-DOWN BONDER

## (57) Abstract:

PURPOSE: To use even materials except solder as bump materials by bonding a semiconductor element with a substrate while being given an ultrasonic vibration.

CONSTITUTION: A face-down bonded semiconductor element 6 is sucked into the opening section 5 of the lower surface of a vacuum suction nozzle 4 under vacuum, and positioned so that bump materials 7 for the semiconductor element 6 are positioned at the position of bonding of a substrate 9. When an ultrasonic vibration from a vibrator 1 is transmitted over the semiconductor element 6 through a horn 2 and the vacuum suction nozzle 4 under the state, the bump materials 7 for said semiconductor element 6 are bonded at the predetermined position of bonding by the ultrasonic vibration action. Accordingly, the semiconductor element 6 is face-down bonded on the substrate 9 through the bump materials 7. Materials, such as aluminum, gold, copper, etc. are also used besides solder as a material for the bump materials.



COPYRIGHT: (C)1984,JPO&amp;Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)  
⑩ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開  
昭59—208844

⑫ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 L 21/60  
// H 01 L 21/58

識別記号

庁内整理番号  
6732—5 F  
6679—5 F

⑬ 公開 昭和59年(1984)11月27日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ フェイスダウンボンダー

社日立製作所デバイス開発セン  
タ内

⑮ 特 願 昭58—82652

⑯ 出 願 人 株式会社日立製作所

⑰ 出 願 昭58(1983)5月13日

東京都千代田区神田駿河台4丁  
目6番地

⑱ 発 明 者 奥谷謙

小平市上水本町1450番地株式会社

⑲ 代 理 人 弁理士 高橋明夫 外1名

明 細 書

発明の名称 フェイスダウンボンダー

特許請求の範囲

1. フェイスダウンボンディング用のポンプを有する半導体素子を基板上に実装するフェイスダウンボンダーにおいて、半導体素子に超音波振動を与えて基板に接合することを特徴とするフェイスダウンボンダー。

2. 半導体素子への超音波振動は、発振子を設けたホーンの先端に取り付けられた真空吸着ノズルを介して与えられることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のフェイスダウンボンダー。

発明の詳細な説明

〔技術分野〕

本発明はボンディング技術、特に半導体素子をフェイスダウンボンディングにより基板上に実装するのに有効なボンディング技術に関するものである。

〔背景技術〕

半導体素子をフェイスダウンボンディングによ

り基板上に実装する場合、半導体素子のボンディング面側に突設した半田パンプを加熱して溶融させることにより、半導体素子を基板上にボンディングすることが考えられる。

しかしながら、このフェイスダウンボンディング方式では、加熱時の熱応力により半田が疲労破壊を起こし、信頼性の低下を来す原因になる等の問題がある。

〔発明の目的〕

本発明の目的は、フェイスダウンボンディング用のポンプ材として半田以外の材料も使用できるフェイスダウンボンディング技術を提供することにある。

本発明の他の目的は、ボンディング時の熱応力に起因する信頼性の低下を防止することのできるフェイスダウンボンディング技術を提供することにある。

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

## 【発明の概要】

本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば、次の通りである。

すなわち、半導体素子に超音波振動を与えることにより、半田以外の材料をバンプ材として使用できるようにし、また半田の溶融に要求されるような高熱を必要とすることなくボンディングを行うことができ、熱応力に起因する信頼性の低下を防止できるフェイスダウンボンディング技術を得るものである。

## 【実施例1】

第1図は本発明の一実施例であるフェイスダウンボンダーの概略を部分的に示す説明図である。

この実施例において、超音波振動発生用の発振子1はホーン2の基端側に設けられている。このホーン2の基端側は図示しないXYテーブルの上に支持され、上下動用カム3によりホーン2の先端を上下動させることができる。

一方、ホーン2の先端には、真空吸着ノズル4が垂直方向に向けて配設されている。この真空吸

着ノズル4はその下面の開口部5内に、フェイスダウンボンディング用のバンプ材7を下面に有する半導体素子6のパッケージを真空吸着することができる。この真空吸着を可能にするため、真空吸着ノズル4の上端には、真空吸引ホース8が接続されている。

次に、本実施例の作用について説明する。

フェイスダウンボンディングされる半導体素子6は真空吸着ノズル4の下面の開口部5内に真空吸着され、第2図に示すように、その半導体素子6のバンプ材7が基板9のボンディング位置に来るように位置決めされる。

この状態で発振子1からの超音波振動をホーン2、真空吸着ノズル4を介して半導体素子6に与えると、その超音波振動作用により該半導体素子6のバンプ材7は基板9の所定ボンディング位置に接合される。

それによって、半導体素子6はバンプ材7を介して基板9上にフェイスダウンボンディングされる。

本実施例においては、超音波振動を用いたフェイスダウンボンディングであるため、バンプ材7の材料としては、半田の他に、アルミニウム、金、銅等の材料も使用できる。

また、超音波振動によるフェイスダウンボンディングであるので、加熱を行う必要がなく、低温プロセスとしてボンディング作業を行うことができ加熱時の熱応力に起因する信頼性の低下の如き問題を生じることがない。

## 【実施例2】

第3図は本発明の他の実施例の一つであるフェイスダウンボンダーを示す概略説明図である。

この実施例では、ホーン2と発振子1を真空吸着ノズル4の上端部に設け、真空吸引ホース8を真空吸着ノズル4の側部に接続し、さらに該真空吸着ノズル4を半導体素子6の移送用のアーム10で保持している。

この実施例の場合にも、発振子1の超音波振動を利用して良好なフェイスダウンボンディングを行うことができる。

## 【効果】

(1)、超音波振動を用いてフェイスダウンボンディングを行うので、半導体素子のバンプ材の材料として、半田の他に、アルミニウム、金、銅等の様々な材料を使用することができる。

(2)、超音波振動を用いたフェイスダウンボンディングであるので、加熱を必要とせず、低温プロセスとしてボンディングを行うことができ、加熱による熱応力に起因する信頼性の低下等を起こすことが防止される。

以上本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

たとえば、フェイスダウンボンディングされる半導体素子を保持する手段としては、前記実施例における真空吸着ノズル以外のものを使用することもできる。

## 【利用分野】

以上の説明では主として本発明者によってなされた発明をその背景となった利用分野である半導体素子の基板へのフェイスダウンボンディングに適用した場合について説明したが、それに限定されるものではなく、たとえば、1つの半導体素子を他の半導体素子の上にフェイスダウンボンディングする場合等にも広く適用できる。

#### 図面の簡単な説明

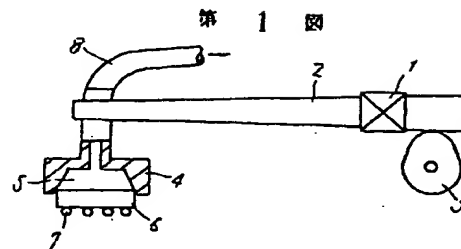
第1図は本発明の一実施例であるフェイスダウンボンダーを示す概略的部分説明図、

第2図は半導体素子の基板接合状態を示す拡大部分断面図、

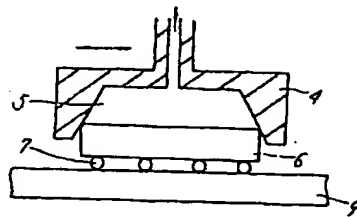
第3図は本発明の他の実施例の一つであるフェイスダウンボンダーの概略的部分説明図である。

1・・・発振子、2・・・ホーン、3・・・上下動用カム、4・・・真空吸着ノズル、5・・・開口部、6・・・半導体素子、7・・・パンプ材、8・・・真空吸引ホース、9・・・基板、10・・・アーム。

代理人 弁理士 高橋明夫



第 2 図



第 3 図

